

# 東電ALPS処理汚染水の影響評価はやり直せ

## セラフィールドの教訓に従い、海底土からのフィードバックを考慮せよ

－放射能放出量が減っても、海藻の放射能濃度はほとんど低下せず－

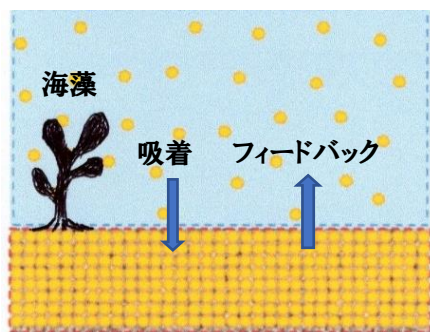
.....

2022.5.13 美浜の会

### 1. 海底土からのフィードバックを無視する東電の評価方式

福島第1原発のALPS処理汚染水に関して東電は、4月15日の審査会合に放射線影響評価報告書(案)(設計段階・改訂版)を提出した(以下、東電改訂版 <https://www.nsr.go.jp/data/000387048.pdf>)。

その8~10頁において、海水中から海底土への放射能の移行・吸着があることを認め、「平衡状態」になることを言葉上では認めながら、海底土から海水へのフィードバック効果については完全に無視している。10頁の図4-1では、海底土が放射性物質で満杯になった下図を示し、「これ以上吸着できない濃度=平衡濃度」として「平衡」を定義している。すなわち、平衡状態になると海水から海底土への吸着が止まるかのように見せかけている。



(東電改訂版 p. 10 図 4-1 に加筆)

しかし平衡状態は、吸着と逆移行(フィードバック)のバランスがとれた状態、まさに平衡する状態を指すのであり、吸着が止まるわけではない。

### 2. セラフィールドの事実: Pu等の年放出量は著しく低下しても海藻内濃度は下がらない

イギリスのセラフィールド再処理工場の近傍では、家屋内や子供の歯からプルトニウムが検出される事態が起こっている。再処理工場から近海に放出されたプルトニウム等が海底土(有機堆積物)等に移行・蓄積され、海水に逆移行(フィードバック)し、泡に乗って海面に浮かび上がり、泡がはじけて風に乗って陸地に飛来した結果だと考えられている。すなわちこれらの事象は、プルトニ

ウムのフィードバックという重要な効果がまったく排除されている。

結局、47頁の「⑧海産物の摂取による内部被ばく」では、海産物内放射能(核種)濃度については平衡状態を仮定して、(6-1-11)式により

海産物内核種濃度 = 濃縮係数 × 海水中核種濃度 という式に基づいている。ここで、濃縮係数はたとえばPuでは4000と与えられており、海水中核種濃度は、年放出量と、年放出量のうち放出口を含む10km×10kmの計算海域に残る量(年放出量の約150分の1)から計算されており、海底土から海水へ逆移行(フィードバック)する効果は完全に無視されている。すなわち、年放出量は毎年同じ値だと想定されているので、海水濃度等も毎年同じ値になり、年々の蓄積効果はないものとされている。

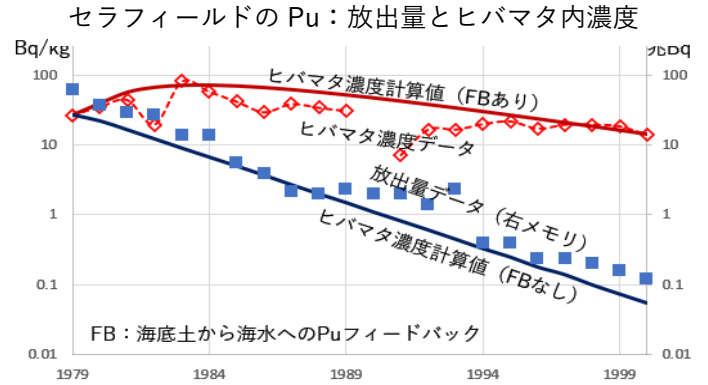
このような立場について8頁では「本評価は1年間の被ばく評価であるが、長期間にわたる放出により、環境中での放射性物質が蓄積した状態での評価となっており、放出期間を通じてこれ以上の影響を考える必要はない」と述べて、放射能の年々の蓄積を考慮する必要はないとしている。しかしこの立場は、イギリスのセラフィールド再処理工場近海における次の事実を照らせば誤っていることが明らかになる。

ウム等が海底土から海水にフィードバックされていることの裏付けと見なされる。

実際に1979年から2000年の21年間の経過を見ると、プルトニウム等(プルトニウムやアメリカシウム、次頁図ではPuと略記)の海洋への年放出量(次頁図の■印)は約500分の1へと著しく減少したものの、近海に生息する海藻や魚介類に含まれるプルトニウム等の濃度は数分の1の程度

にしか下がっていないという重要な事実がある。そのうち、海藻ヒバマタ内のプルトニウム等の濃度を見ると、右図の◇印が示すように 21 年間で 27 から 14 へと約 1/1.9 にしか下がっていない。このように放出量が下がってもヒバマタ内濃度がほとんど低下しない理由は、Pu 等が有機堆積物である海底土内に蓄積され、海水中にフィードバックされる効果によるものと考えられている。

そこでこの事象を模擬するために、まずは海水と海底土との間で Pu 等の移行と逆移行（フィードバック：FB）が起こると想定して海水中の Pu 等濃度を求め、次にその海水中 Pu 等が海藻ヒバマタとの相互作用を通じてヒバマタ内に蓄積する結果としてのヒバマタ内 Pu 等濃度を求める。そうすると、ヒバマタ内 Pu 等濃度は、東電方式のようにフィードバック効果がないときは、上記グラフの下側実線（青線：FB なし）が示すように、ほぼ放出量に比例するように低下する。他方、フ



（年放出量及びヒバマタ内濃度のデータは、英国農漁業食糧省の年次報告書(1967-2000)による）。

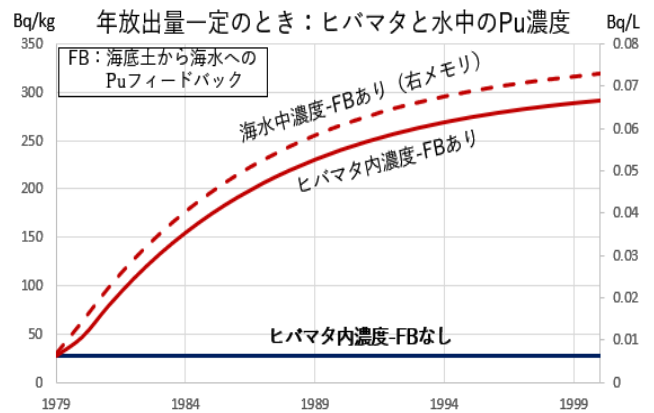
ィードバック効果があるときは上側の実線（赤線：FB あり）が示すように、ほぼヒバマタ内濃度の実測値に近い挙動を示すことが分かる。

結局、海藻ヒバマタ内の Pu 等の濃度がほとんど低下しなかったのは、フィードバック効果により比較的高濃度となった海水中濃度の影響を受けた結果だと考えられる。

### 3. セラフィールドの教訓：放射能は海に年々蓄積する

では仮に、セラフィールドで Pu の年放出量が低下せず、福島で想定されているように毎年同じ量が放出された場合はどうなるか。上記セラフィールドの結果をもたらした数理モデルで、単に年放出量が一定になるように変えれば答えが出せる。

その結果は右図が示すように、フィードバック効果を考慮しない場合は、東電がいうように海藻内濃度は毎年一定となり（右図の FB なし）、年々の蓄積はない。他方、フィードバック効果を考慮した場合は、右グラフの上側実線（FB あり）が示すように海藻内濃度は年々蓄積上昇し、21 年後の濃度は初期値の 10 倍以上になる。なお、海水中濃度も右図点線グラフのように上昇する（右メ



モリ）。ヒバマタ内濃度は、海水中濃度のほぼ 4,000 倍（濃縮係数）となっている。

### 4. 海底土からのフィードバックを考慮して、評価をやり直せ

東電評価では、改訂版報告書の p.8～p.10 で海底土（有機堆積物）に放射能が吸着・移行し蓄積することを認めながら、そこから海水にフィードバックされる効果を完全に無視している。そのため、年々の蓄積による影響は無視され、海藻内濃度は毎年同じ値になり、海藻等による内部被ばく線量も毎年同じ値になっている。フィードバック

効果を考慮に入れれば、海藻内濃度は 21 年間で 10 倍以上となり、福島で想定されている 32 年間ではさらに大きい値になる。東電のフィードバック効果なしの評価を基に、規制委は5月中にも「評価書案」をまとめ、海洋放出の認可を進めようとしている。フィードバックの効果が考慮されていない報告書は、検討・評価しなおすべきである。